

# Intérêts de l'analyse des réseaux sociaux pour la modélisation d'accompagnement

Compte rendu de l'école chercheurs  
« Réseaux sociaux : enjeux, méthodes et perspectives »

William's Daré

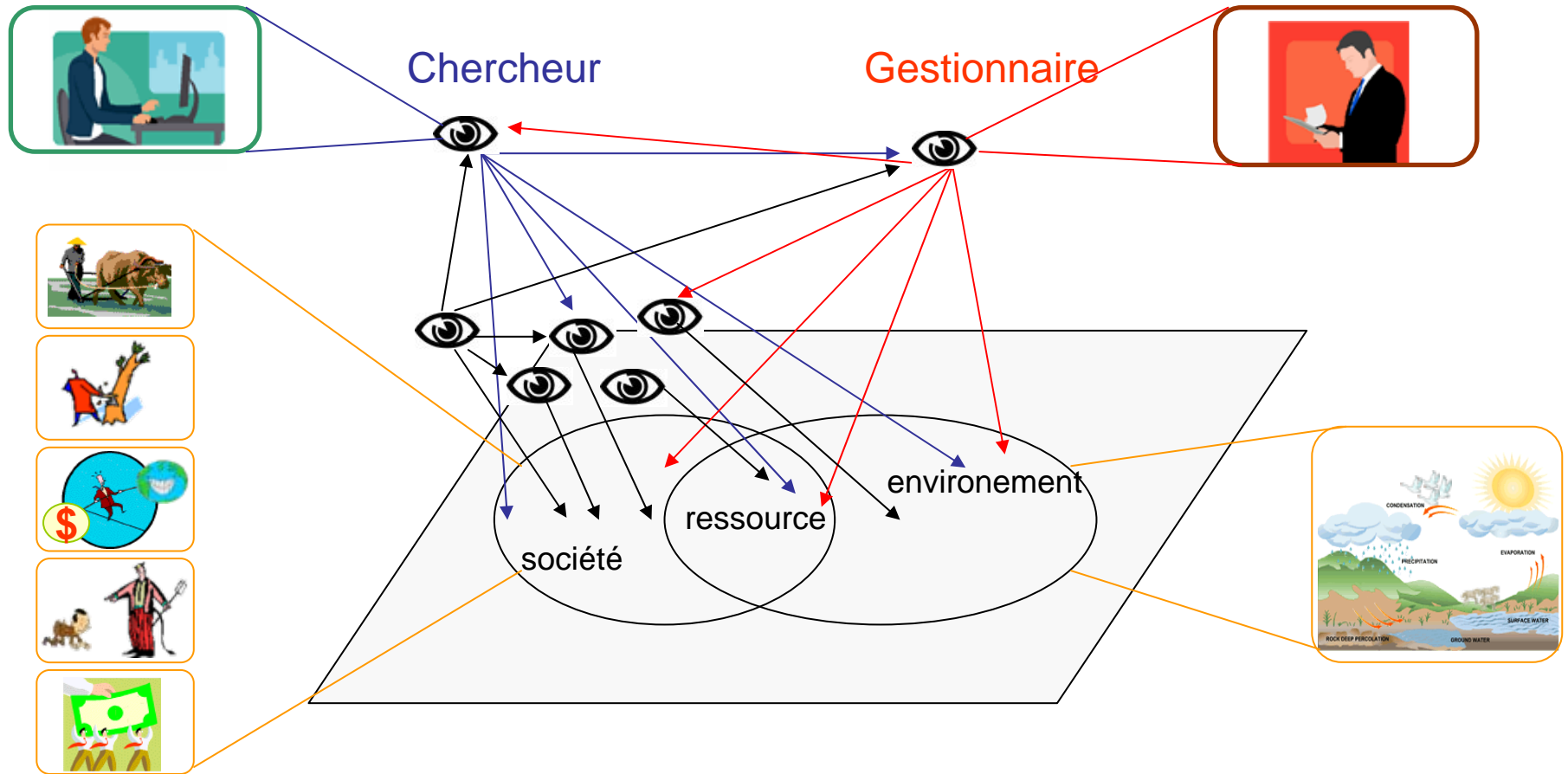
12 décembre 2008, les « vendredis de Green »

# Plan

- Préambule: la modélisation d'accompagnement
- Origine de l'Analyse des Réseaux Sociaux
- Développement de l'ARS
- Bilan
- Convergence entre ARS et ComMod

# Préambule : La modélisation d'accompagnement

# Processus d'interaction entre des acteurs ayant des poids et des représentations différents...



... au sein de systèmes complexes...

# ... où se mêlent enjeux productifs et environnementaux



Pêche



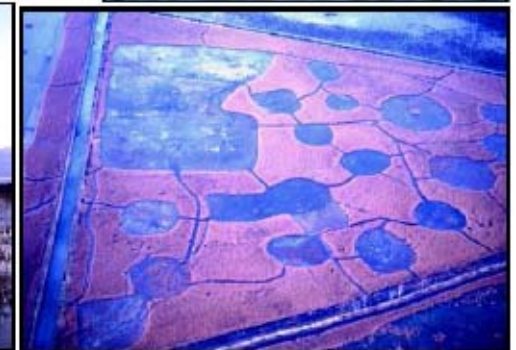
Exploitation du roseau



Conservation



Elevage



Chasse au gibier d'eau

# ... enjeux productifs et perspectives d'aménagement du territoire

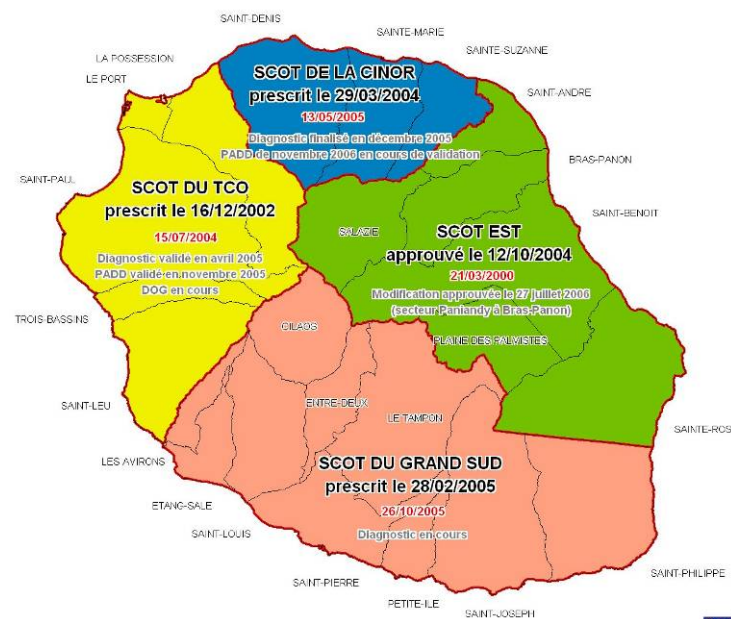
## • Usages

- Conservation et exploitation forestière
- Élevages et cultures
- Urbanisation
- 

## • Niveaux

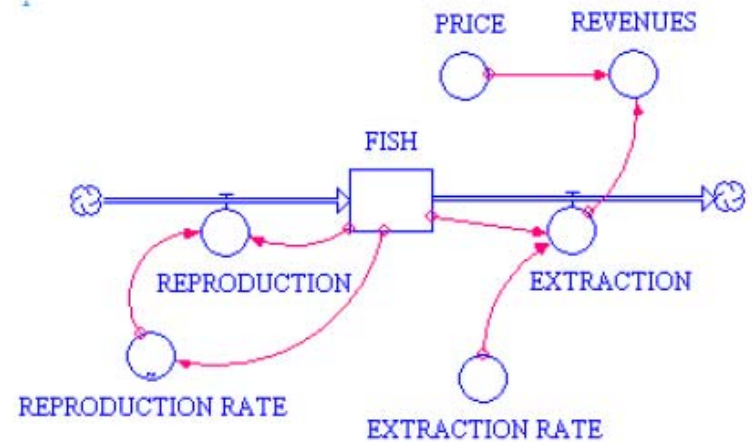
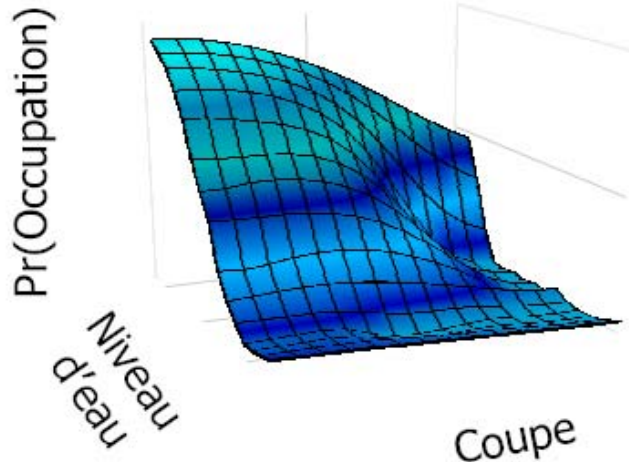
- 1 Région – département => SAR
- 4 Communautés de communes => SCOT
- 24 Communes => PLU

**Quel projet de territoire pour 2030 ?**



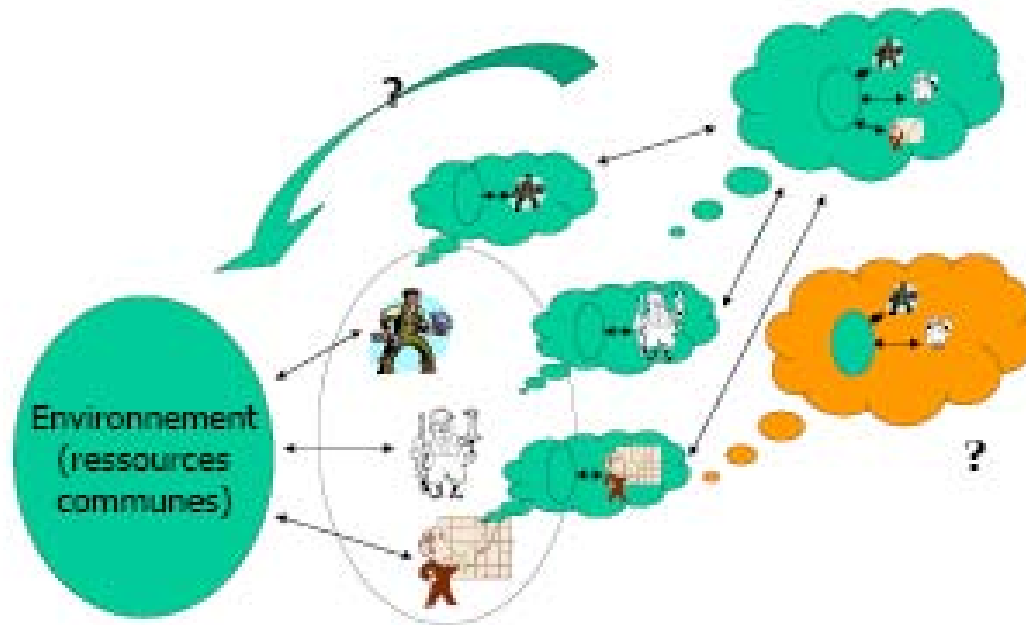
- Espaces naturels
- Espaces agricoles
- Espaces urbains

# La modélisation est incontournable ...



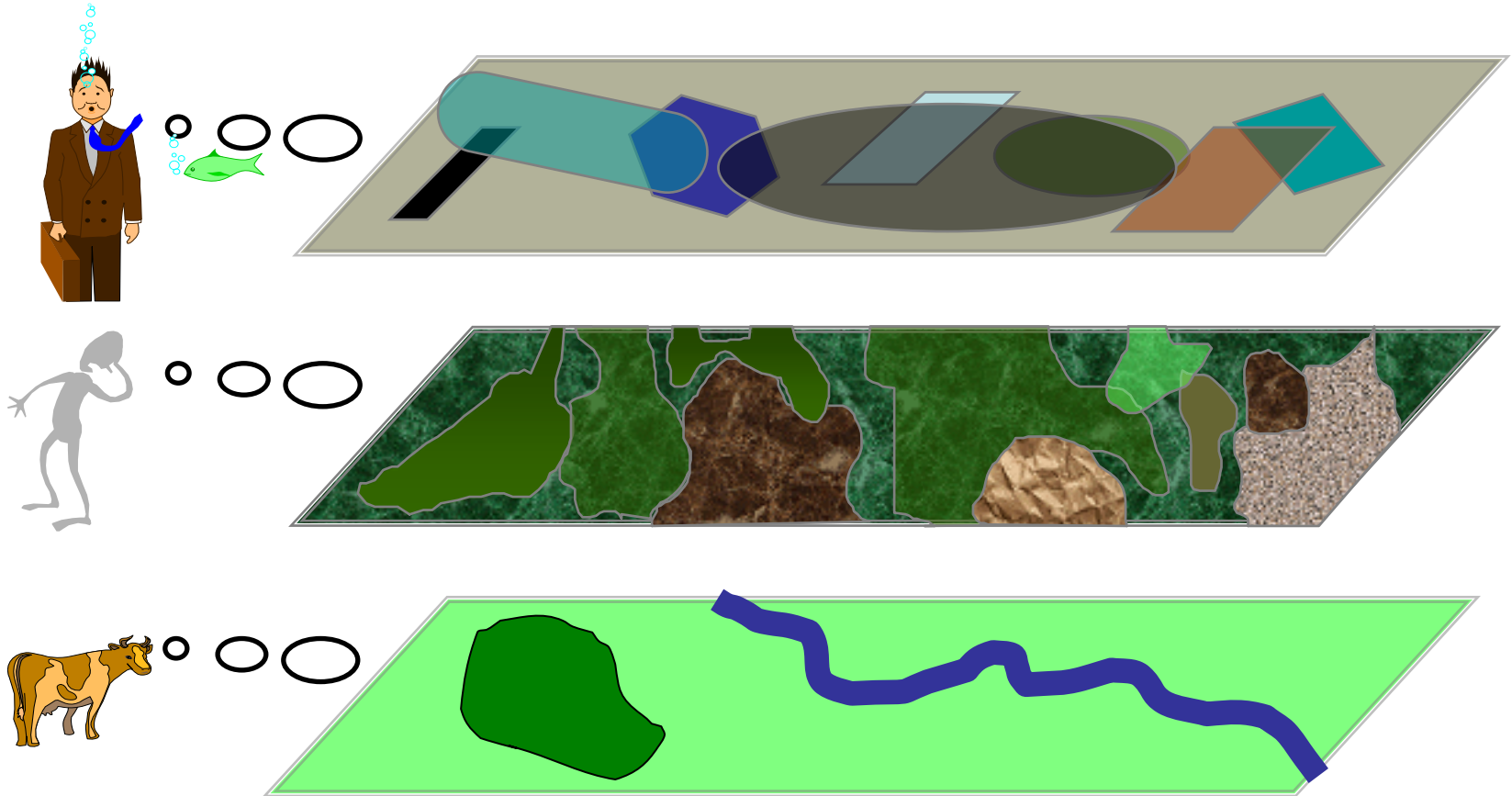
... pour rendre compte de cette complexité mais ...

... elle doit accompagner des processus de décision collective...

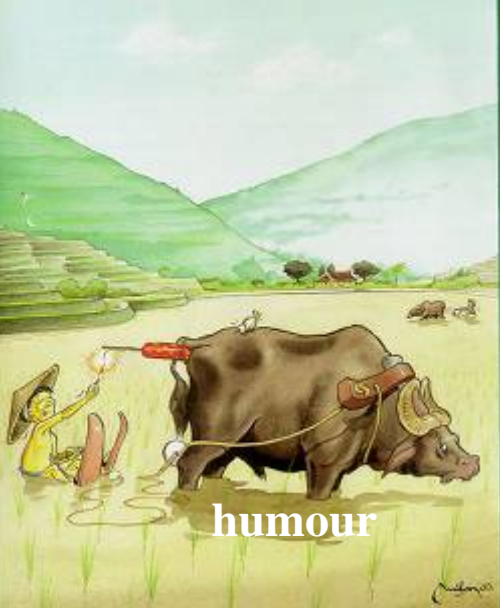


... plutôt que fournir la solution « clé en main »

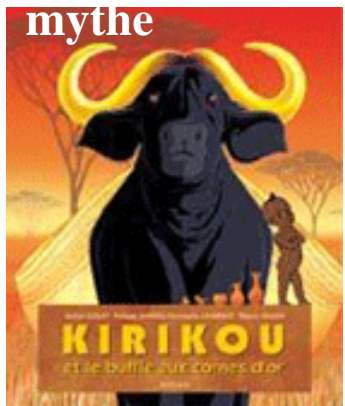
Le modèle devient alors un outil de partage d'informations et de connaissances en révélant différents points de vue sur l'espace ...



# ... ou sur la ressource



WWF



Société locale



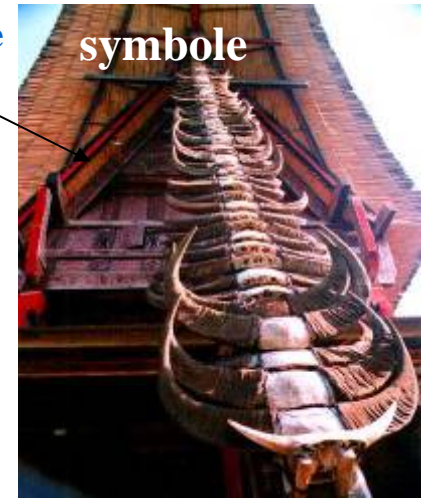
Chasseur

village

symbole

famille

paysan



# Une démarche qui considère...

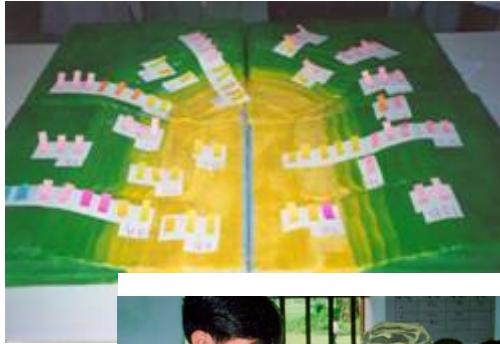
- Incomplétude des analyses
- Légitimité des différents points de vue (même contradictoires)
- Décisions se prennent dans un univers incertain, évolutif,

## ... et vise à...

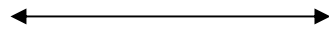
- acquérir des connaissances de façon collective, en favorisant la reconnaissance mutuelle des représentations des autres
- stimuler la réflexion collective via un processus progressif de modélisation
  - en rendant explicite et en faisant partager les points de vue des acteurs (chercheur compris)
  - en construisant progressivement par présentation, critiques, amendements et validation d'une représentation hybride : le modèle
  - en mettant en dynamique ce modèle : les simulations
  - en réalisant des allers-retours constants entre l'amélioration de la connaissance et le processus de prise de décision

**selon des principes déontologiques définis dans une charte**

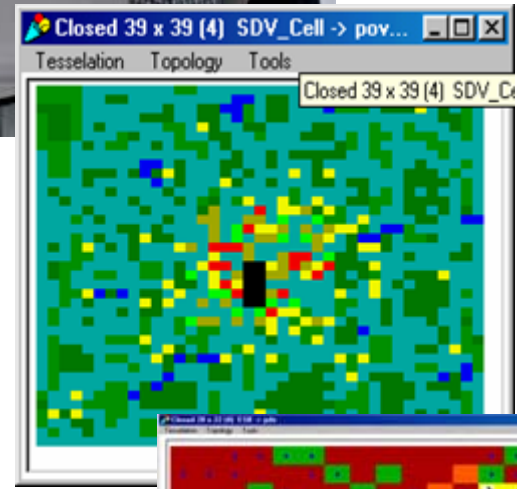
# Jeux de rôles et SMA



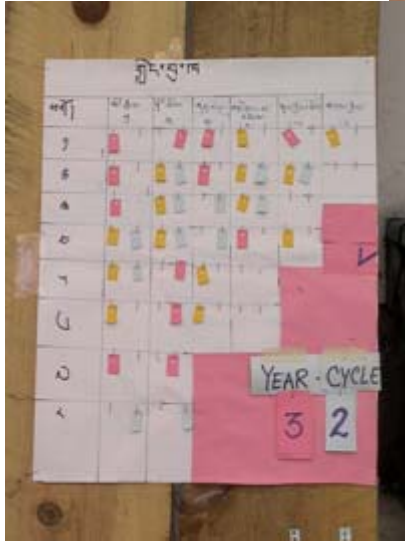
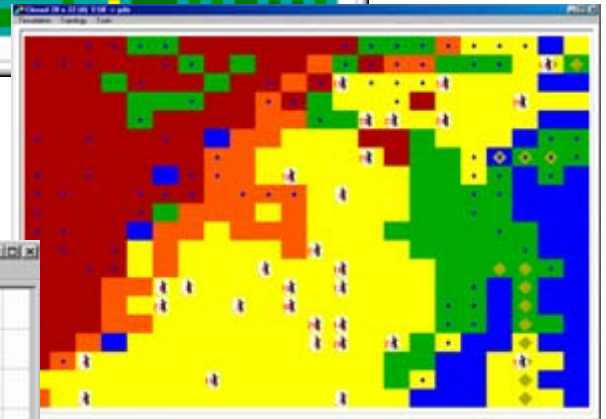
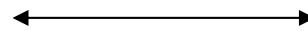
NE Thaïlande



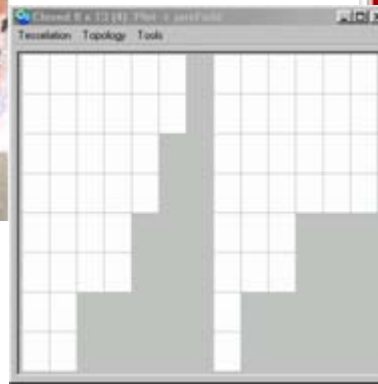
Nord Vietnam



Sénégal



Bhutan



# Origine de l'ARS

Des précurseurs dans les sciences sociales et les mathématiques

- Sociologie (Simmel, Bouglé)
- Anthropologie (Malinowski, Mauss, Levi-Strauss puis Barnes et Bott)
- Psychologie sociale (Moreno)
- Mathématiques (Katz, Festinger)



# Simmel, fondateur de la sociologie des réseaux ?

- Ni micro ni macro mais méso : « les formes sociales »
- Ni holisme, ni individualisme méthodologique
- ↳ les structures émergent des interactions et exercent sur elles une contraintes formelles qui n'a rien cependant d'un déterminisme mécanique
- Mais jamais utilisation du terme « Réseau »



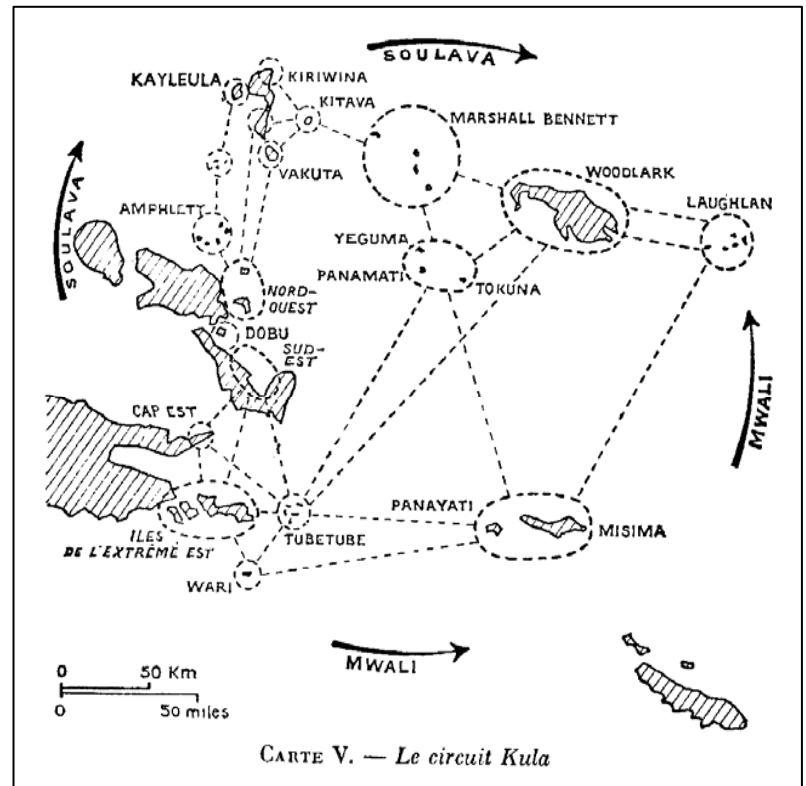
# **Le cercle : élément de base de la construction sociologique (Bouglé, 1897)**

« J'ai distingué mes passants les uns des autres en les assimilant à ceux avec lesquels des liens d'ailleurs bien différents les unissent, – communautés de travaux ou de manières, d'exercices ou de plaisirs, de pratiques ou de goûts. Ainsi me sont apparus quelques-uns des innombrables cercles qui s'entrecroisent dans le cercle, étroit pourtant, de Saint-Pol. »



# Le système d'échange de la Kula (Malinowski, 1922)

- Étude de référence en anthropologie (enquête de terrain et observation participante)
- Échanges entre une vingtaine d'îles de Nouvelle Guinée
- Colliers et bracelets de coquillage
- Valeur cérémonielle et symbolique (prestige et renommée)

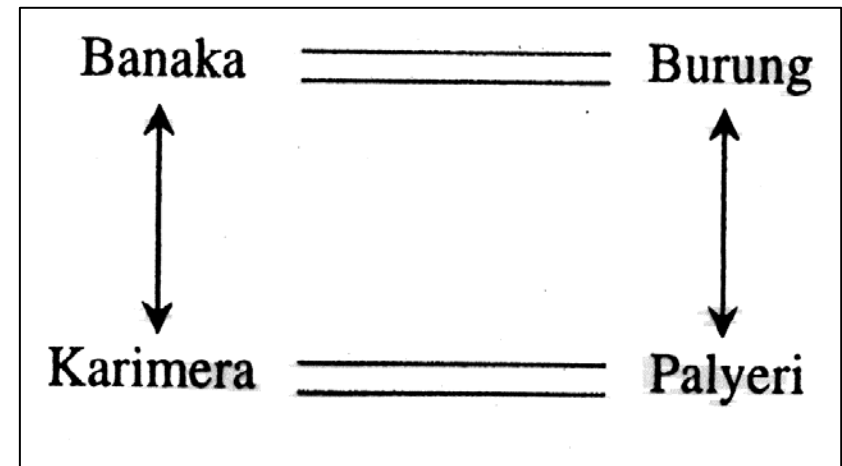


- ↪ Importance du lien social créé
- ↪ Données reprises par M. Mauss pour développer sa théorie du don

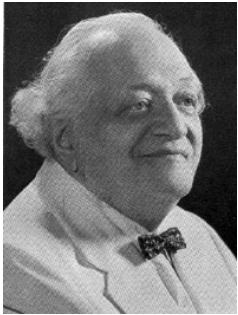


# Les structures élémentaires de la parenté (Levi-Strauss, 1949)

- Régularité du principe de prohibition de l'inceste
- ↪ Établissement de règles d'échange pour trouver son conjoint
- ↪ Exemple rare de réseau social complet



Société Kariera



# Moreno et les fondements de la sociométrie (1934)

- Médecin, étudie les affinités entre des pensionnaires envoyées dans institut de rééducation
- Test sociométrique => structuration sociale des relations, invisible, et différente de l'organisation officielle
- Établit le *sociogramme* comme un moyen de représenter et d'explorer les faits sociométriques

↳ d'un usage métaphorique à un usage analytique et opératoire de la notion de réseau

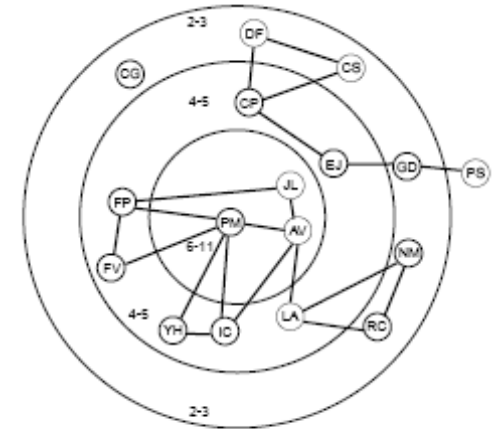
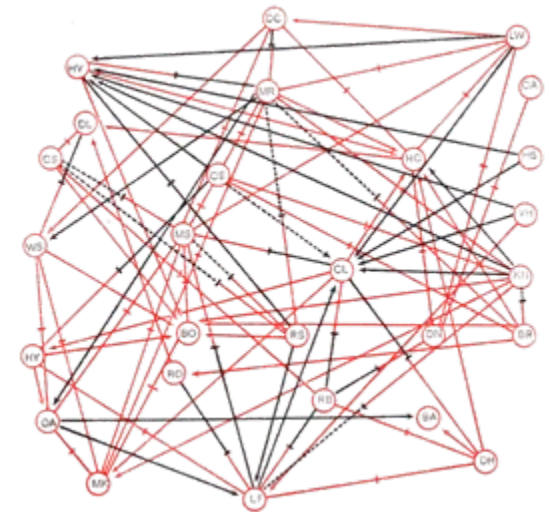


Figure 4



# Une importante contribution des mathématiciens

- Psychologues mathématiciens:
  - Katz défend la représentation matricielle contre Moreno (1947),
  - Festinger montre en 1949 l'intérêt du calcul matriciel dans l'analyse des réseaux.
- Mathématiciens :
  - Harary, Norman, Cartwright, spécialiste de la théorie des graphes => application aux sciences sociales (ex/théorie des groupes de Lewin)
  - Intérêt double: représentation graphique des réseaux de relations, apports conceptuels riches

		Choix reçus																
		AV	DF	GS	GG	DF	EJ	FV	FP	GD	IG	JL	LA	NM	FM	PS	RC	YH
Choix émis	AV										X	X	X		X			
	DF			X		X	X								X			X
	GS	X			X	X									X			X
	GG							X			X				X	X		
	DF	X	X	X			X								X			
	EJ	X	X						X						X			
	FV								X		X	X	X	X	X	X		
	FP							X				X			X			
	GD	X					X					X					X	
	IG	X												X	X			X
	JL	X						X	X						X			
	LA	X					X								X	X		X
	NM							X			X	X	X					X
	FM	X						X	X		X							X
PS	X					X			X	X								
RC								X			X	X						
YH			X					X	X					X				
		6	4	2	3	2	5	4	5	2	4	7	4	3	11	1	3	5

Figure 8

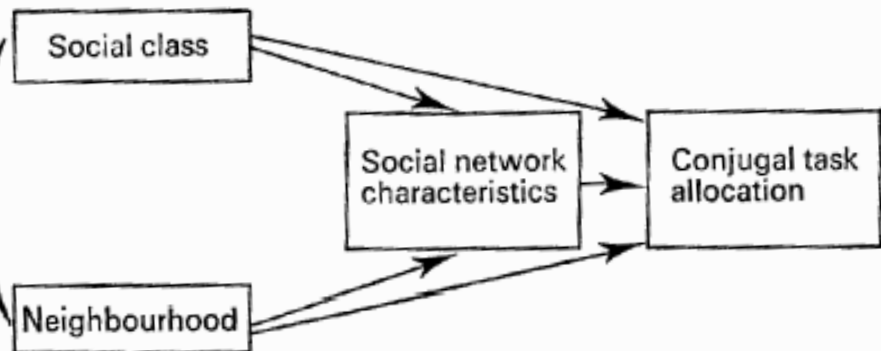
# Ecole de Manchester (1)

- Département d'anthropologie sociale de Manchester spécialisé dans l'étude des groupes urbains
  - Barnes (1954) : étudie la ville norvégienne de Bremnes => distingue trois champs sociaux
    - À base territoriale (administrations, associations)
    - Système industriel (pêche)
    - Relations informelles d'individus formellement égaux
  - ↳ invente le terme « réseaux sociaux »
  - ↳ Intuitions sur lesquelles va se développer ARS

# Ecole de Manchester (2)

- Bott (1957) étudie vie quotidienne de familles anglaises et s'intéressent aux relations de chacun des membres du couple avec leur parenté respective (réseau interne vs réseau externe)
  - Degré de ségrégation des rôles entre époux et l'intensité des relations entre eux sont fortement corrélées avec densité des relations des réseaux externes
  - Étude novatrice

↪ Apport de nombreux concepts (densité, connexité, cluster ou groupabilité)



# Développement de l'ARS

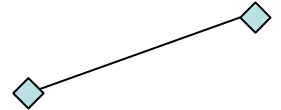
Développement autour de 2 questions:

- De quelles unités élémentaires un réseau est-il constitué?
- Quelle est son étendue globale?

Développement d'outils d'analyse et de logiciels de plus en plus performants.

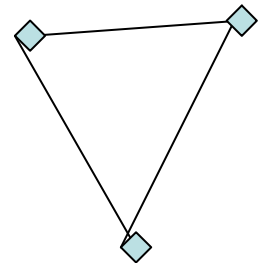
# Les unités élémentaires des réseaux sociaux

- Simmel: la relation élémentaire la plus simple relie 2 éléments
- Problèmes :
  - disparition d'1 élément => disparition dyade
  - Analyse des relations entre relations impossible (influence d'une relation sur un troisième individu)



↪ Triade =

- figure élémentaire du social,
- élément de base pour la description des interactions entre les membres d'un réseau



# L'étendue des réseaux sociaux

- Des réseaux potentiellement infinis
- *Le petit monde* : Une démonstration empirique de la non-finitude des réseaux par Milgram (1967)



L'individu-cible : un agent de change résidant à Boston (renseignement connu des participants).

Trois populations de départ choisies:

- a) un échantillon au hasard de résidents de Boston ( $n = 100$ );
- b) un échantillon au hasard de résidents du Nebraska ( $n = 96$ );
- c) un échantillon de résidents du Nebraska composé uniquement d'actionnaires ( $n = 100$ ).

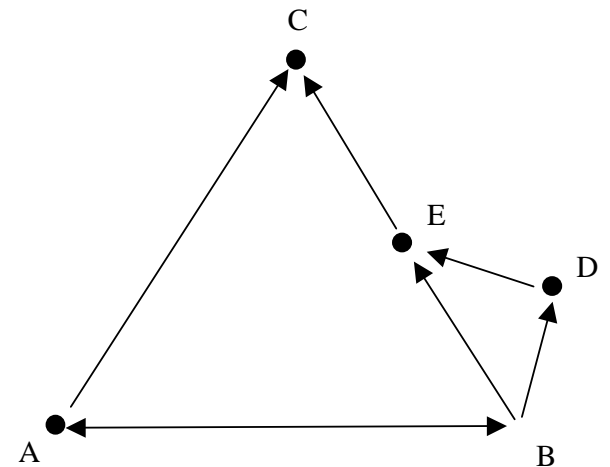
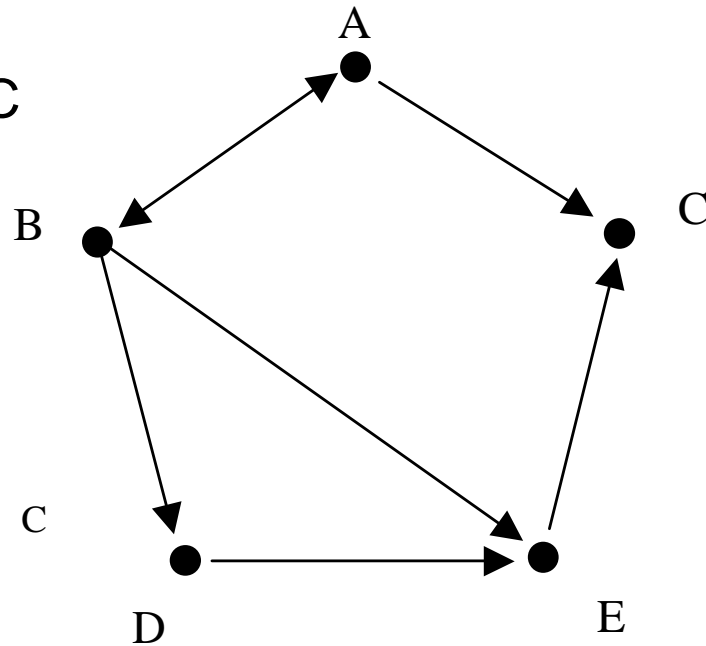
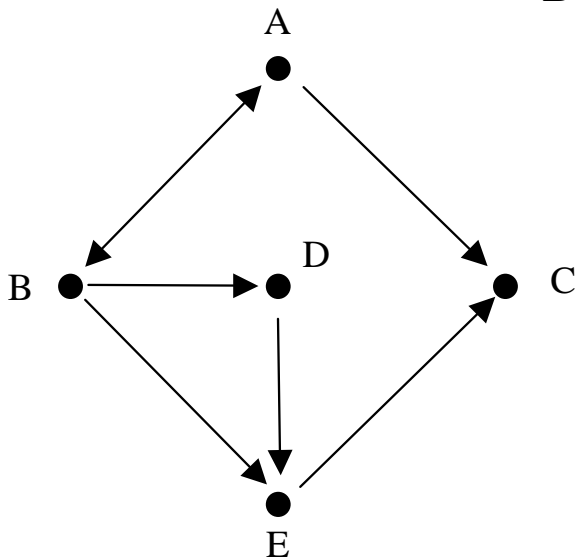
- Résultats:
  - 217 / 296 : envoi dossier à leur connaissance
  - 64 dossiers arrivés à l'individu cible
  - Chaînes constitués d'amis ou connaissances (86%) et de parents (14%)
  - ↳ Aux Etats-Unis, il faut en moyenne 5,2 intermédiaires pour relier deux personnes
- Application pour diffusion de rumeurs ou épidémiologie de maladies transmissibles par contact

# Des outils d'analyse

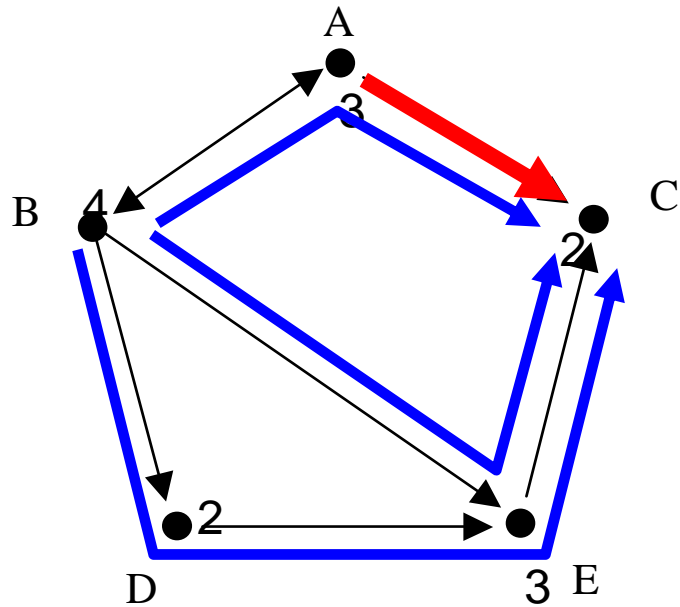
- Caractérisation d'un graphe
  - Ordre = nb de sommets
  - Degré d'un sommet = nb d'arcs qui y arrivent
  - Densité = rapport entre nb arc observés/nb arcs possibles
    - Clique ou graphe complet:  $d=1$
  - Connexité : graphe connexe si pour chaque couple de sommets, il existe une chaîne permettant de les relier. Un graphe peut ne pas être connexe mais avoir des composantes (ou parties) qui le sont.

# Des outils d'analyse (2)

- Trois sociogrammes alternatifs d'un même graphe d'ordre 5
  - le sociologue A cite le sociologue B et le sociologue C
  - le sociologue B cite les sociologues A, D et E
  - le sociologue C ne cite personne
  - D cite E
  - et enfin, E cite C







cite ↗	A	B	C	D	E
A	1	1	1	0	0
B	1	1	0	1	1
C	0	0	1	0	0
D	0	0	0	1	1
E	0	0	1	0	1

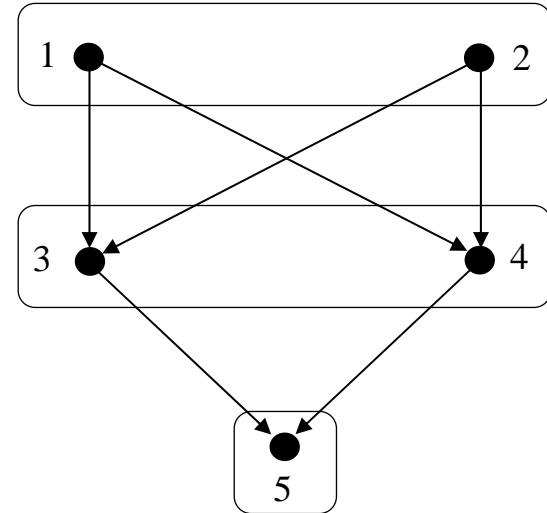
Outils et concepts de la théorie des graphes

Matrice d'adjacence d'un graphe orienté non valué d'ordre 5



# H.C. White: théories de l'équivalence structurale

- 70's, Théorie de l'équivalence structurale vise à distinguer les « catégories sociales » en fonction de la similitude des relations que leurs membres entretiennent avec les autres.



↪ Blockmodeling

- Il forme Berkowitz, Breiger, Granovetter, Mulins, Wellman

	1	2	3	4	5
1	-	0	1	1	0
2	0	-	1	1	0
3	0	0	-	0	1
4	0	0	0	-	1
5	0	0	0	0	-



# Un monastère en crise : matrice permutée et bloquée des choix d'estime

Source : d'après White, Boorman et Breiger (1976)

	10	5	9	6	4	11	8	12	1	2	14	15	7	16	13	3	17	18
10																		
5			1		3	2												
9					3		2	1										
6					3	2												
4	2			1		3												
11		2	3															
8		1		2	3													
12									3	2	1							
1		1					3	2										
2		1					2		3									
14								1	3	2		2						
15									1	3	2							
7								1		3		1		2				
16								1		3		2	2					
13		3				1							2					
3									3						2		1	1
17										1					1	2		3
18										2						3	1	

# Un monastère en crise : matrice binaire des choix d'estime

Source : d'après White, Boorman et Breiger (1976)

	10	5	9	6	4	11	8	12	1	2	14	15	7	16	13	3	17	18
10																		
5					1	1												
9					1		1											
6					1	1												
4	1						1											
11		1	1															
8				1	1													
12									1	1								
1							1	1										
2							1		1									
14									1	1		1						
15										1	1							
7										1				1				
16										1		1	1					
13		1											1					
3									1						1			
17																1		1
18										1						1		

# Un monastère en crise : matrice image des choix d'estime

<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Source : d'après White, Boorman et Breiger (1976)

# Un monastère en crise : blockmodel

		affection			estime			influence			approbation		
<b>choix</b>	<i>A</i>	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0
	<i>B</i>	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0
	<i>C</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>rejets</b>	<i>A</i>	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
	<i>B</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
	<i>C</i>	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1

Source : d'après White, Boorman et Breiger (1976)

# Des outils de l'analyse

- De nombreux logiciels d'analyse et de représentation
  - Ucinet
  - Pajek
  - Siena

# Bilan

Les grands principes de l'ARS

Questions traitées

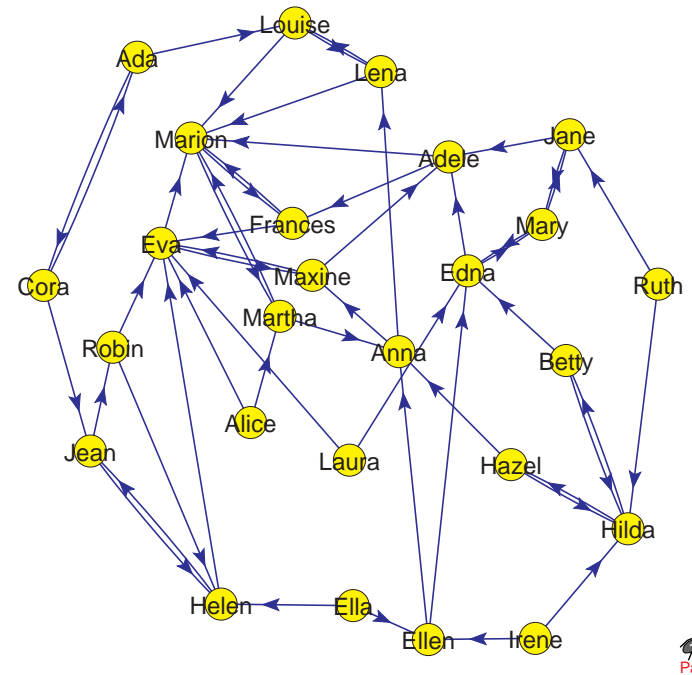
Les réseaux personnels en chantier

# Grands principes de l'ARS

- La triade = figure élémentaire du social
- Réseau = ensemble des relations entre des entités dont l'étendu est potentiellement infini
- Pas une technique visant simplement à une sociographie du monde social mais recherche dans la forme des réseaux un facteur explicatif des phénomènes sociaux analysés
- Ni holisme ni individualisme méthodologique

# Les questions traitées par l'ARS

- Analyse d'un réseau complet
  - un ensemble de sommets représentant des objets, des personnes ou des identités sociales quelconques – cet ensemble doit être parfaitement défini.
  - Un ensemble de liens. On doit pouvoir dire si entre deux sommets un lien existe ou non.
  - Les liens et les sommets peuvent être qualifiés de diverses manières

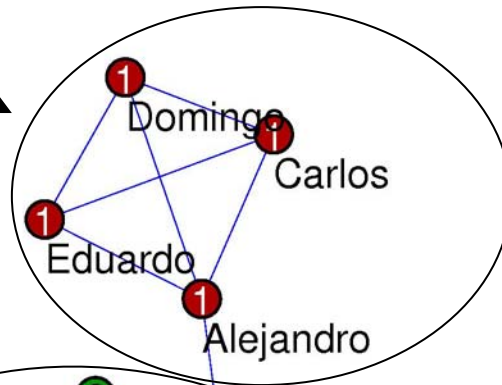


26 jeunes filles vivant dans un pensionnat à New York choisissent leurs partenaires de table (d'après Moreno)

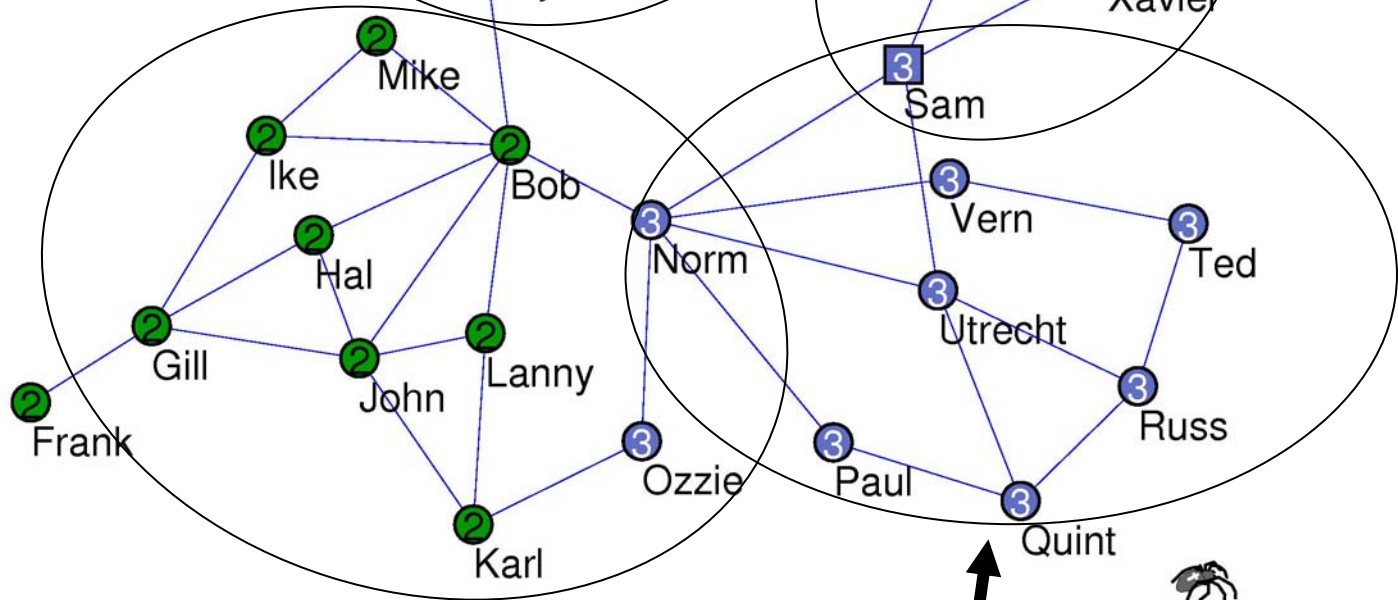
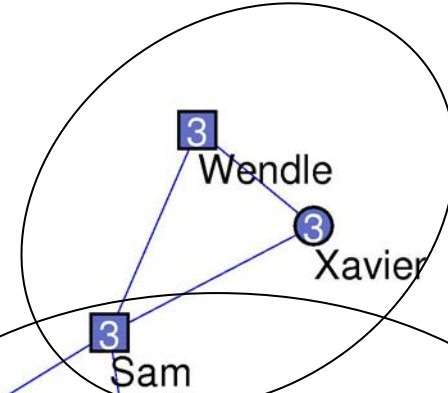
- Quelques grands thèmes dans l'optique des réseaux complets
  - La cohésion sociale
  - Les rôles sociaux
  - La diffusion, les médiations, le petit monde
  - Caractériser les positions des individus dans un réseau
  - La saga du capital social

- Quelques grands thèmes dans l'optique des réseaux complets
  - La cohésion sociale
  - Les rôles sociaux
  - La diffusion, les médiations, le petit monde
  - Caractériser les positions des individus dans un réseau
  - La saga du capital social

**Bicomposante  
hispanique**



**Bicomposante :  
Représentants  
syndicaux**



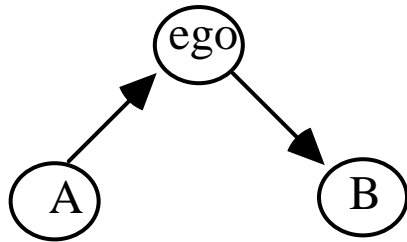
**Bicomposante :  
Les anglophones  
plus jeunes**

**Bicomposante : les  
anglophones plus  
âgés (sauf Ozzie)**

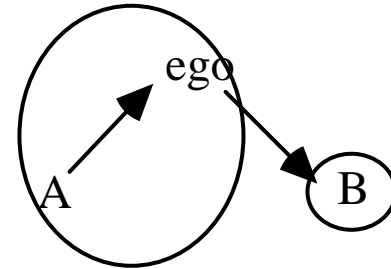




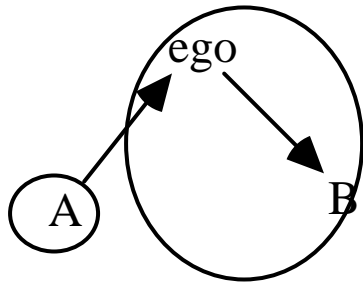
**Intermédiaire**



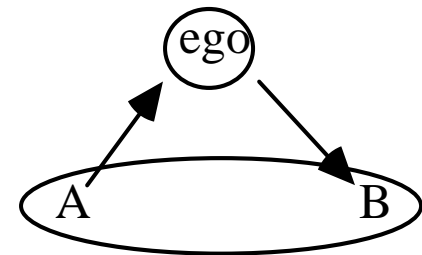
**Représentant**



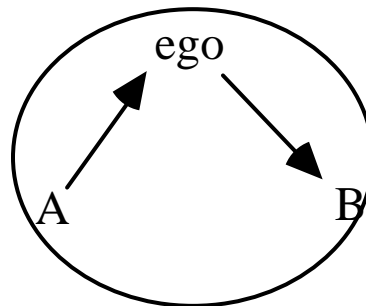
**Gardien**

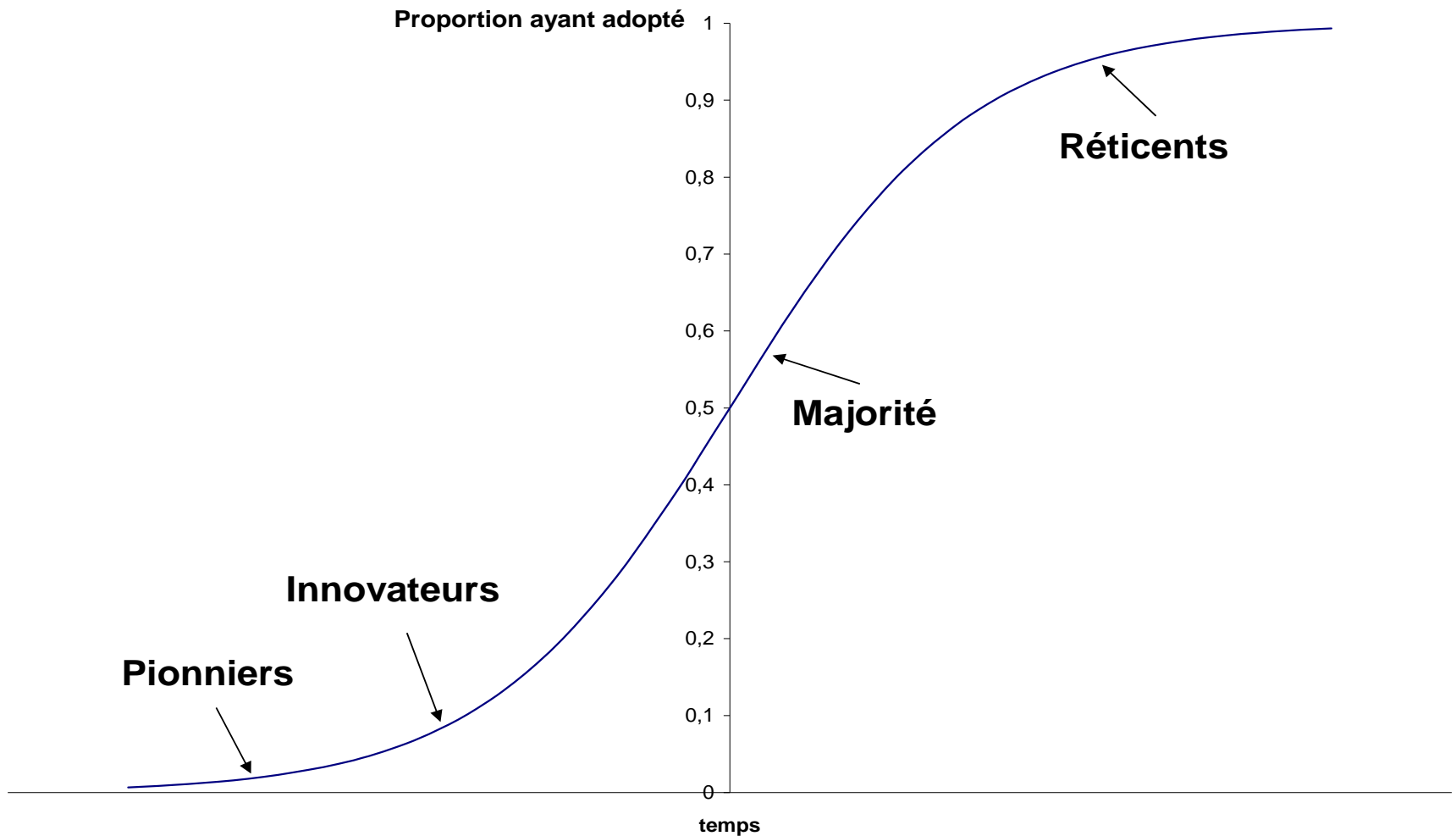


**Médiateur**



**Coordinateur**





Diffusion : Le modèle de diffusion par contagion s'accorde avec une courbe logistique mais des individus différents interviennent à des moments différents

# Deux modèles concurrents : deux notions distinctes

- Influence par contamination

les individus adoptent une innovation ou une idée quand ils entrent en contact avec ceux qui l'ont déjà adoptée.

- Influence par équivalence

les individus adoptent une innovation ou une idée en même temps que ceux qui ont des liens avec les mêmes individus qu'eux.

- Quelques grands thèmes dans l'optique des réseaux complets
  - La cohésion sociale
  - Les rôles sociaux
  - La diffusion, les médiations, le petit monde
  - Caractériser les positions des individus dans un réseau
  - La saga du capital social

- Que signifie "avoir une position centrale" dans un réseau ?
- Cela a-t-il quelque chose à voir avec le pouvoir ou l'influence ?
- Peut-on caractériser des médiateurs, des intermédiaires ?
- Comment caractériser des positions plus contraintes, des positions plus autonomes ?

# Le prestige

- Un individu a d'autant plus de prestige qu'il est lié à des individus eux-mêmes prestigieux
- La solution est obtenue en calculant les valeurs propres de la matrice A

$$c_i = \alpha \sum_j A_{i,j} c_j$$

- Quelques grands thèmes dans l'optique des réseaux complets
  - La cohésion sociale
  - Les rôles sociaux
  - La diffusion, les médiations, le petit monde
  - Caractériser les positions des individus dans un réseau
  - La saga du capital social

# Le réseau comme ressource ou le capital social au niveau micro

- Débats entre holistes et individualistes sur la définition du capital social
- Tout le monde dispose d'un réseau de relations,
- Tout le monde utilise parfois son réseau comme ressource,
- Comment mesurer la valeur d'un réseau ?

**Trois exemples**

# Granovetter et « la force des liens faibles »

- Lien fort :
  - fréquence des contacts,
  - intensité émotionnelle,
  - entraide.
- Les liens forts tendent à être transitifs, ils forment des groupes denses dont les membres partagent les mêmes ressources.
- Ce sont les liens faibles qui apportent de l'information fraîche.



# Ronald Burt : Les contacts non redondants et la maîtrise du jeu

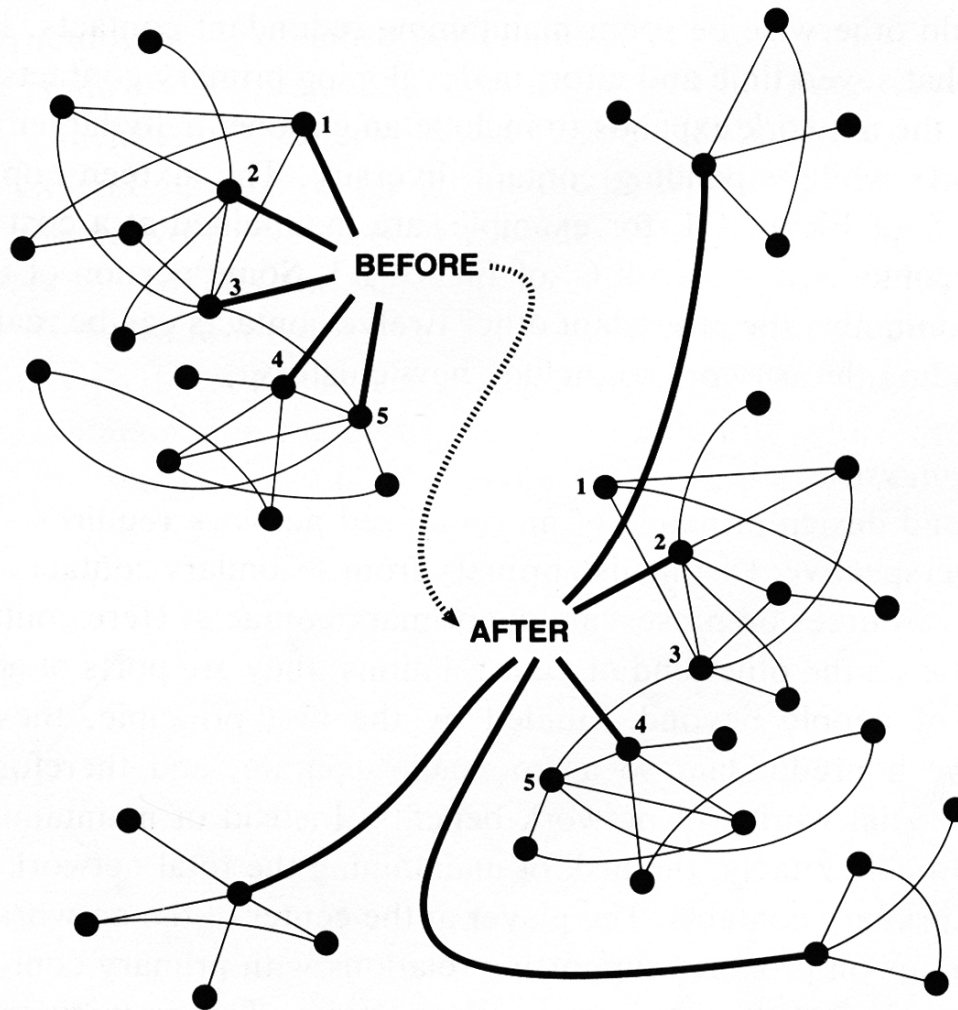


Figure 1.4 Optimizing for structural holes

# Nan Lin et la carte sociale du réseau

La qualité d'un réseau personnel dépend :

- du statut des personnes qui le composent
- des ressources dont ils disposent
- de leur disposition vis à vis de la demande



	1 Connaissez-vous personnellement quelqu'un qui exerce cette profession?	2 Depuis combien d'années connaissez-vous cette personne	3 Quel genre de relations entretenez-vous avec cette personne	4 Quel est votre degré d'intimité avec cette personne	5 Sexe de la personne évoquée
Profession A					
Profession B					
Profession C					
etc.					

# Les réseaux personnels: un chantier à défricher!

Les réseaux personnels créent des défis auxquels les outils d'analyse des réseaux complets ne savent pas répondre

- Les liens peuvent être de natures différentes et multiples (voisin, parenté, amitié, profession, etc),
- Les relations et donc les réseaux, sont des histoires, il faut les analyser comme tels,
- La prise en compte du multiniveau, cercles et relations, est importante et mal maîtrisée.

# Conclusion: intérêts pour la modélisation d'accompagnement

- Analyse du contexte d'intervention et de son évolution
  - Caractérisation des réseaux sociaux
  - Identification des jeux de pouvoirs
    - ↳ meilleure explicitation de la stratégie partenariale
    - ↳ des enjeux sociaux de la démarche
- Mise en place d'un protocole de suivi-évaluation
  - Effets de la participation au processus sur les relations sociales
  - Caractérisation plus fine des apprentissages et de leur dynamique
  - Caractérisation des réseaux de diffusion des informations
- Une réflexion à mener en parallèle pour la prise en compte du multiniveau (upscaling, outscaling, etc)
- Intérêts pour la modélisation et l'implémentation?
- Quid de la position des non-humains dans la structuration des réseaux sociaux?

# Programme de l'école

- Pierre Mercklé : L'analyse de réseaux sociaux pour les nuls
- Alain Degenne : Présentation générale, histoire de l'analyse des réseaux et panorama de ce que l'on sait sur les réseaux sociaux
- Ainhoa de Federico de la Rua : Réseaux, relations, cognitions
- Emmanuel Lazega : Réseaux complets
- Emmanuel Lazega : Méthodes d'analyse de la dynamique des réseaux complets
- Jean-Bernard Zimmerman : Les modèles de diffusion
- Michel Grossetti : Les chaînes relationnelles
- Johanne Charbonneau, Claire Bidart : Les réseaux personnels et les générateurs de noms
- Michel Grossetti : Les méthodes narratives
- Claire Bidart : les méthodes longitudinales
- Claire Lemercier : Analyse de réseaux et histoire
- Alvaro Pino-Stranger : L'industrie des biotechnologies en France. Une étude des relations interorganisationnelles au niveau inter-individuel
- Christain Licoppe & Zbigniew Smoreda : Réseaux et outils de communication - dynamiques temporelles et spatiales
- Olivier Godechot : Interpréter les réseaux sociaux
- Catherine Comet : Performance et réseaux sociaux
- Jean-Bernard Zimmerman : Les petits mondes